

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Galerie Arthur

.....

.....

.....

Identifiant (de haut en bas) :



☐ 0 ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☒ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés «  ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par «  » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +121/1/xx+...+121/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup L$ ?

☐  $\varepsilon$  ☒  $L$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = (\{a\}^* \{b\}^*)^*$  :

☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 \leq L_2$  ☒  $L_1 = L_2$

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$   
☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset + e \equiv e + \emptyset \equiv \emptyset$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^* e \equiv e(ef)^*$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^* b^*$  :

☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☒  $L(e) \supseteq L(f)$

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$  ☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^* e^*)^*$  ☐  $(ef)^* e \equiv e(fe)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^* f$   
☐  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$



Q.11 L'expression Perl '([+]\*[0-9A-F]+[+/\*])\*[+]\*[0-9A-F]+' n'engendre pas :

2/2

- ☐ 'DEADBEEF' ☒ '(20+3)\*3' ☐ '-+-1+--2' ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'

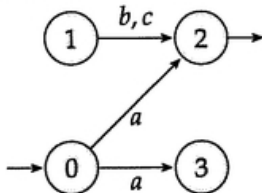
Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

0/2

- ☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à un état final

Q.13

0/2



L'état 1 est

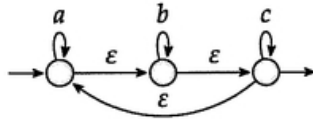
- ☐ accessible  
☐ fini  
☒ co-accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense?

2/2

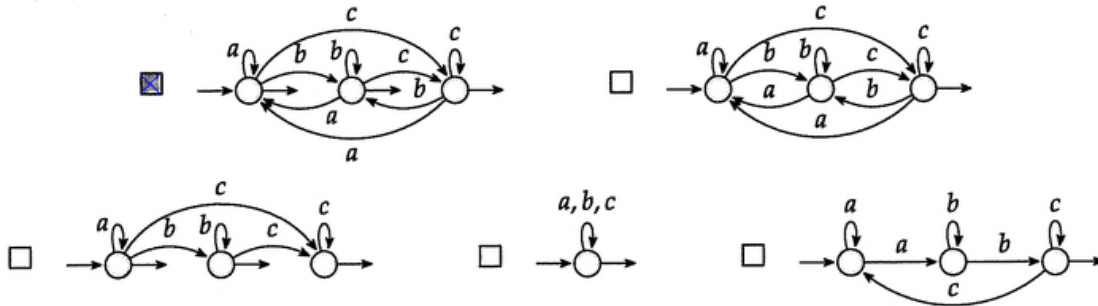
- ☒ 4 ☐ 1 ☐ 7 ☐ 9

Q.15



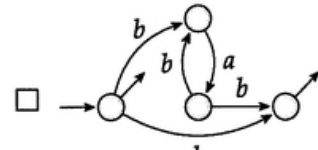
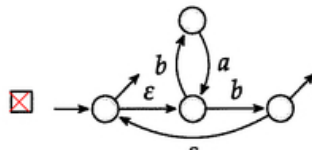
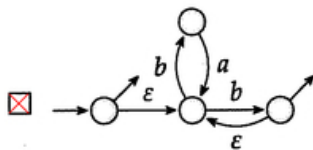
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n a^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

2/2

- ☒ fini ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate ☐ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

-1/2

- ☒ est déterministe ☒ n'est pas déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☐ accepte  $\epsilon$

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^* a (a+b)^{n-1}$ ) :

2/2

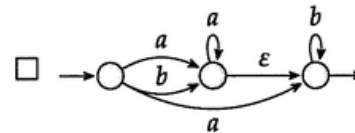
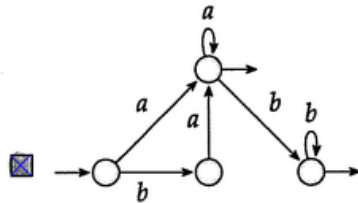
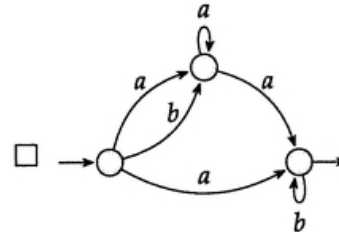
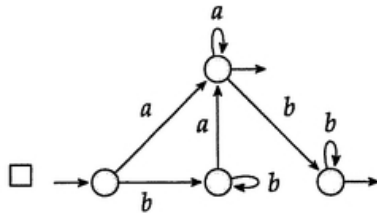
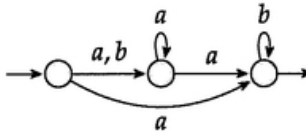
- ☐  $n+1$  ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $2^n$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?



- ☒ Thompson, détermination, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, détermination, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, détermination, évaluation.  
☐ Thompson, détermination, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminer cet automate.



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Complémentaire ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Différence symétrique  
☒ Union ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Transpose ☒ Suff ☒ Pref ☒ Fact ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ jamais ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ rarement

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$  ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il . .

- ☐ est déterministe ☒ accepte le mot vide ☐ accepte un langage infini  
☐ a des transitions spontanées

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- ☒ vrai en temps fini ☐ vrai en temps constant ☐ faux en temps fini  
☐ faux en temps infini



Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$ 
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

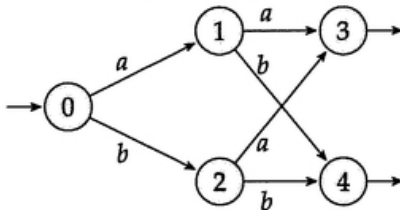
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

- ☐ 6
 ☒ 4
 ☐ Il n'existe pas.
 ☐ 7

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



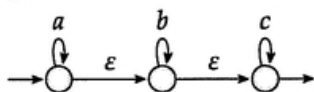
- ☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33



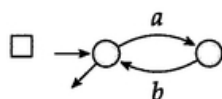
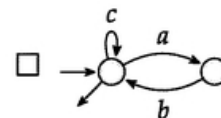
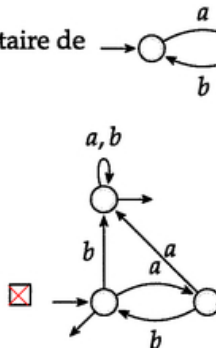
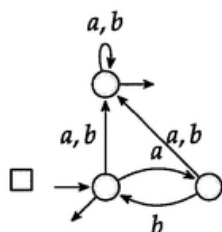
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

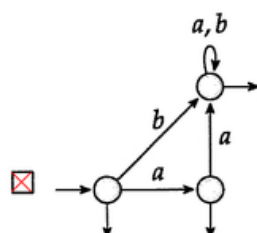
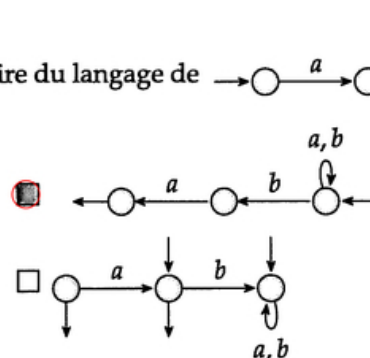
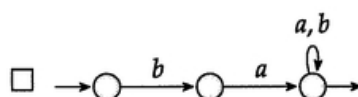
- ☐  $a^* + b^* + c^*$ 
☐  $(a + b + c)^*$ 
☐  $(abc)^*$ 
☒  $a^* b^* c^*$

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$  ?

0/2

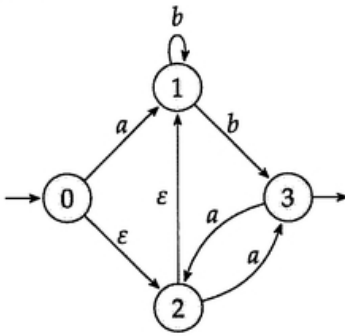


Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow$  ?



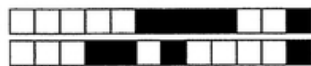
-1/2

**Q.36**



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b^*)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b^*)^*)(a + b)^+$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$



+121/6/33+